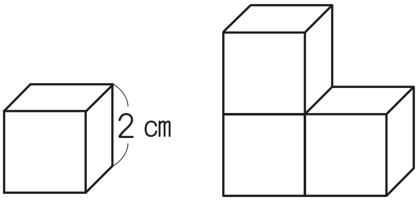
第30講 ● 立体図形総合②
最大・最小を考える/ひもを巻きつける

練習 1

右の図のような，1辺の長さが2cmの立方体が8個あります。この8個の立方体をすべてつなぎ合わせて，1つの立体を作ります。立方体をつなぎ合わせるときは，辺や頂点だけでつなぐことはできず，面と面がずれないようにぴったりと合わせるものとします。

〈3個をつなぎ合わせた例〉



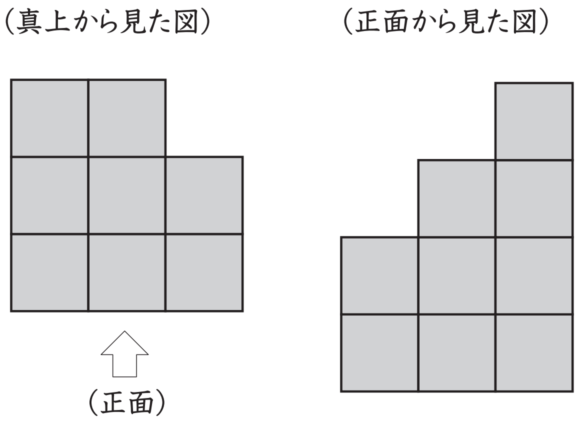
① 作った立体の表面積が最も大きくなるとき，立体の表面積は何cm²ですか。

② 作った立体の表面積が最も小さくなるとき，立体の表面積は何cm²ですか。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

練習 2

１辺の長さが2㎝の立方体を何個か積み上げて立体を作りました。立方体を積み上げるときは，すき間を作らず，面と面がずれないようにぴったりと合わせるものとします。この立体を，真上からと正面から見ると，右の図のように見えました。



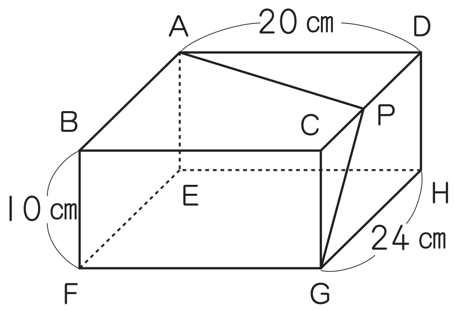
①　立方体を積み上げた立体の体積が最も大きくなるとき，立体の体積は何㎤ですか。

②　立方体を積み上げた立体の体積が最も小さくなるとき，立体の体積は何㎤ですか。

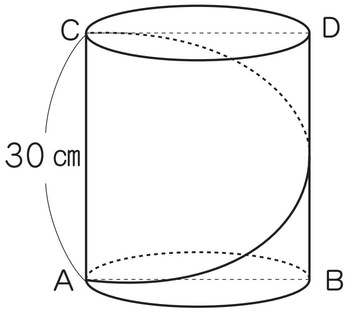
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

練習 3

① 右の図のような直方体があります。この直方体の頂点Aから辺CDを通って頂点Gまでをひもで結び，辺CDとひもが交わる点をPとします。ひもの長さが最も短くなるとき，CPの長さは何cmですか。



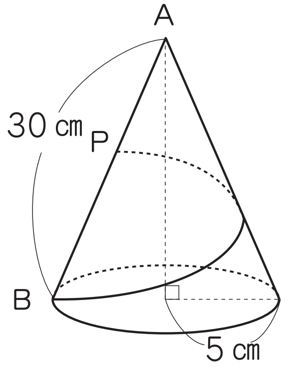
② 右の図のような高さ30cmの円柱があり，ABとCDは円の直径です。図のように，Aから真上のCに向かって，1本目のひもを円柱の外側に反時計回りに1周させ，ひもがたるまないようにして巻(ま)きつけました。同様に，Bから真上のDに向かって，2本目のひもを円柱の外側に時計回りに1周させ，ひもがたるまないようにして巻きつけます。このとき，2本のひもが交わるのは底面から高さ何cmのところと何cmのところですか。



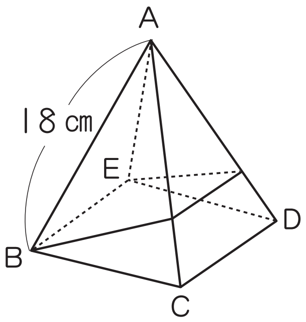
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

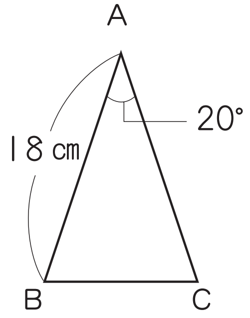
練習 4

① 右の図のような，底面の円の半径が5㎝，ABの長さが30㎝の円すいがあります。点Bは底面の円の円周上の点です。点BからAB上の点Pに向かい1周して，BPの長さが最も短くなるように糸で結びました。このとき，APの長さは何㎝ですか。



② 右の図のような四角すいABCDEがあり，底面は正方形，側面はすべて三角形ABCに合同な二等辺三角形です。この四角すいの頂点Bから，辺ACと辺ADを通って頂点Eまで，ひもで結びました。ひもの長さが最も短くなるとき，ひもの長さは何㎝ですか。





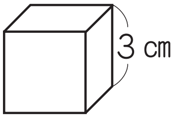
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

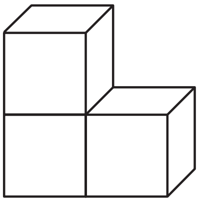
第30講 ● 確認テスト

問題 1

右の図のような，１辺の長さが3㎝の立方体が9個あります。この9個の立方体をすべてつなぎ合わせて，１つの立体を作ります。立方体をつなぎ合わせるときは，辺や頂点だけでつなぐことはできず，面と面がずれないようにぴったりと合わせるものとします。

〈3個をつなぎ合わせた例〉





①　作った立体の表面積が最も大きくなるとき，立体の表面積は何㎠ですか。

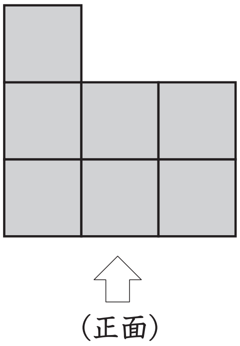
②　作った立体の表面積が最も小さくなるとき，立体の表面積は何㎠ですか。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

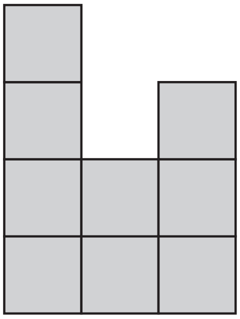
問題 2

1辺の長さが2cmの立方体を何個か積み上げて立体を作りました。立方体を積み上げるときは，すき間を作らず，面と面がずれないようにぴったりと合わせたものとします。この立体を，真上からと正面から見ると，右の図のように見えました。

（真上から見た図）



（正面から見た図）



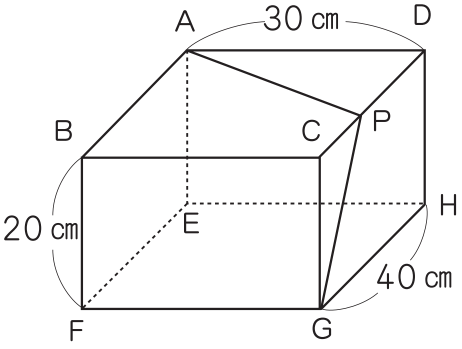
① 立方体を積み上げた立体の体積が最も大きくなるとき，立体の体積は何cm³ですか。

② 立方体を積み上げた立体の体積が最も小さくなるとき，立体の体積は何cm³ですか。

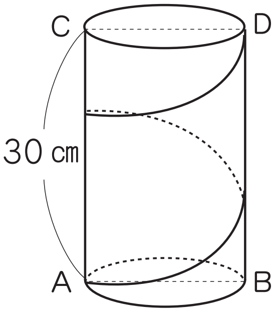
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 3

① 右の図のような直方体があります。この直方体の頂点Ａから辺CDを通って頂点Ｇまでをひもで結び，辺CDとひもが交わる点をＰとします。ひもの長さが最も短くなるとき，CPの長さは何cmですか。



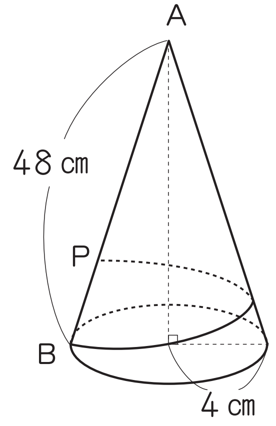
② 右の図のような高さ30cmの円柱があり，ABとCDは円の直径です。ＡからＤに向かって，１本目のひもを円柱の外側に反時計回りに1.5周させ，ひもがたるまないようにして巻（ま）きつけました。同様に，ＢからＣに向かって，２本目のひもを円柱の外側に時計回りに1.5周させ，ひもがたるまないようにして巻きつけます。このとき，２本のひもが交わるのは底面から高さ何cmのところですか，３か所答えましょう。



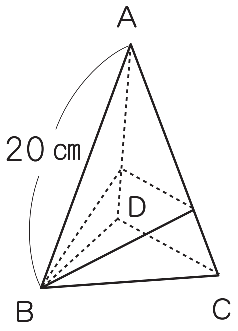
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

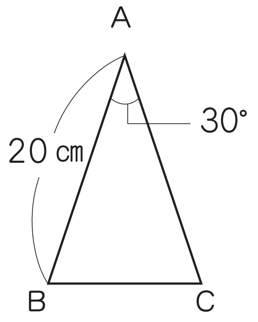
問題 4

①　右の図のような，底面の円の半径が4㎝，ABの長さが48㎝の円すいがあります。点Bは底面の円の円周上の点です。点BからAB上の点Pに向かい，１周してBPの長さが最も短くなるように糸で結びました。このとき，BPの長さは何㎝ですか。



②　右の図のような三角すいABCDがあり，底面は正三角形，側面はすべて三角形ABCに合同な二等辺三角形です。この三角すいの頂点Bからひもをピンと張った状態で１周させました。このとき，三角すいの表面積のうち，ひもより上にある部分の面積は何㎠ですか。



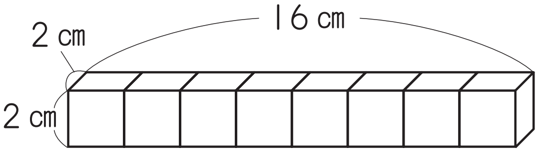


©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第30講 ● 立体図形総合② 最大・最小を考える/ひもを巻きつける

練習 1

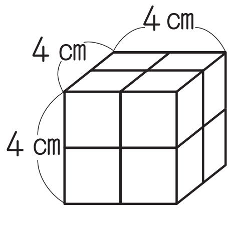
① 作った立体の表面積が最も大きくなるときは，右の図のように1列に立方体をつなぎ合わせたときです。



2×8=16（cm）

2×2×2+2×16×4=136（cm²）

② 作った立体の表面積が最も小さくなるときは，右の図のように立方体の形につなぎ合わせたときです。



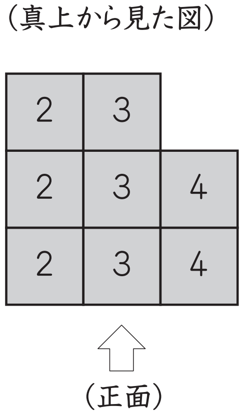
2×2=4（cm）

4×4×6=96（cm²）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

練習 2

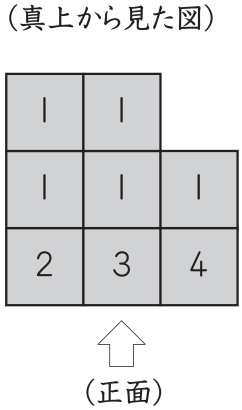
① 体積が最も大きくなるように積み上げたときの立方体の個数を考えます。真上から見た位置に積み上げた立方体の個数を書き入れると，右の図のようになります。



$2\times3+3\times3+4\times2=23$（個）

$2\times2\times2\times23=$ <u>184（㎤）</u>

② 体積が最も小さくなるように積み上げたときの立方体の個数を考えます。真上から見た位置に積み上げた立方体の個数を書き入れると，例えば右の図のようになります。



$2+3+4+1\times5=14$（個）

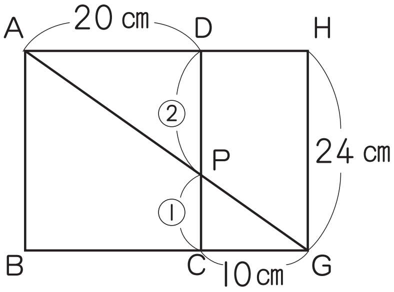
$2\times2\times2\times14=$ <u>112（㎤）</u>

※ 2，3，4は，それぞれタテ方向に移動させて，1と場所を入れかえてもかまいません。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

練習 3

① 右の図のように面ABCDと面DCGHを平面にして考えます。ひもの長さが最も短くなるとき，AGは直線です。また，三角形APDと三角形GPCは相似形になります。

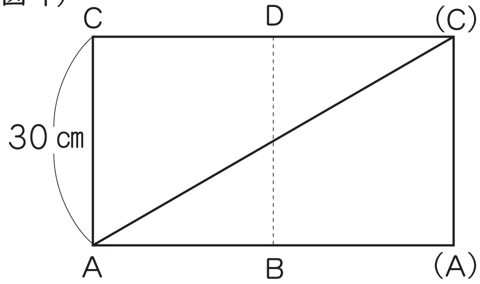


DP：CP=AD：GC=20：10=2：1

$24\times\frac{1}{2+1}=\underline{8}$（cm）

② 円柱の側面の展開図で考えます。Aから1本目のひもを反時計回りに巻きつけたとき，ひもは右の（図1）のように直線になります。同様に，Bから2本目のひもを時計回りに巻きつけたとき，2本のひもは（図2）のように交わります。

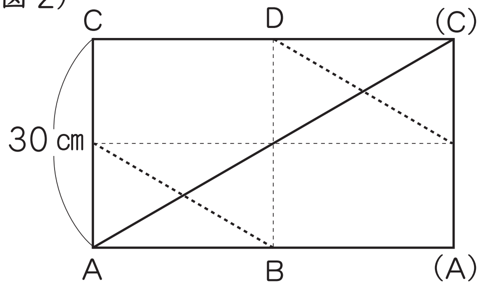
（図1）



$30\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\underline{7.5}$（cm）

$30-7.5=\underline{22.5}$（cm）

（図2）

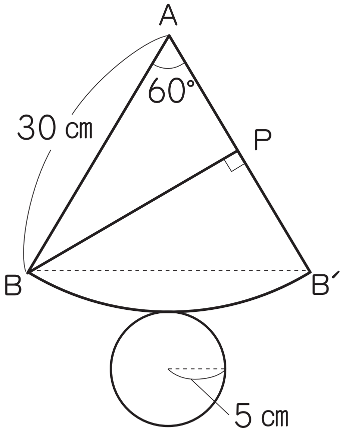


©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

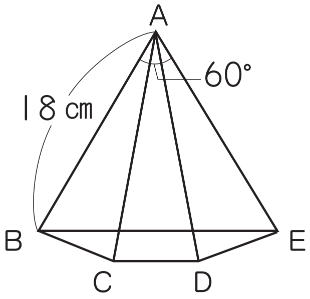
練習 4

① 円すいを展開図にして考えます。側面のおうぎ形の中心角は，$360\times\frac{5}{30}=60$（度）です。ひもの長さを最も短くするためには，BPとAB′が垂直になるようにします。このとき，三角形ABPは正三角形を半分に分けた形の直角三角形になります。

$AP=30\times\frac{1}{2}=$15（cm）



② ひもがかかる面を展開図にすると右の図のようになります。ひもの長さが最も短いときは，BEは直線です。角BAEの大きさは，$20\times3=60$（度）です。すると，三角形ABEは，辺ABと辺AEの長さが等しく，間の角が60度なので，正三角形です。よって，BEの長さは辺ABの長さと同じ長さになるため，ひもの長さは18cmです。



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第30講 ● 確認テスト

解答

問題 1

① 342㎠　② 252㎠

問題 2

① 176㎤　② 104㎤

問題 3

① 16㎝　② 5㎝，15㎝，25㎝

問題 4

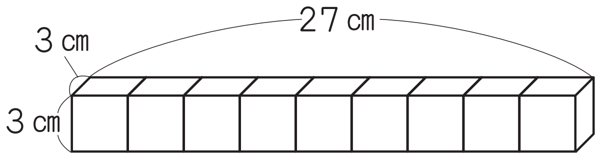
① 24㎝　② 200㎠

解説

問題 1

①　3×9=27（㎝）

3×3×2+3×27×4=342（㎠）

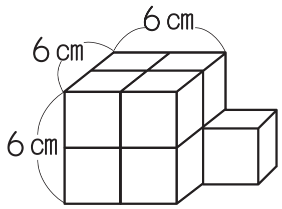


②　なるべく立方体に近い形にすればよいです。

例えば，右の図のようになります。

4×2+5×4=28（面）

3×3×28=252（㎠）



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 2

① $4\times3+2\times2+3\times2=22$（個）

$2\times2\times2\times22=176$（㎤）

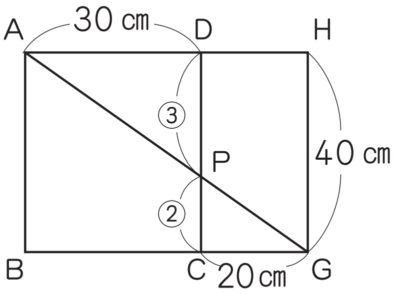
② $4+2+3+1\times4=13$（個）

$2\times2\times2\times13=104$（㎤）

問題 3

① PD：CP＝AD：GC＝30：20＝3：2

$40\times\frac{2}{3+2}=16$（㎝）



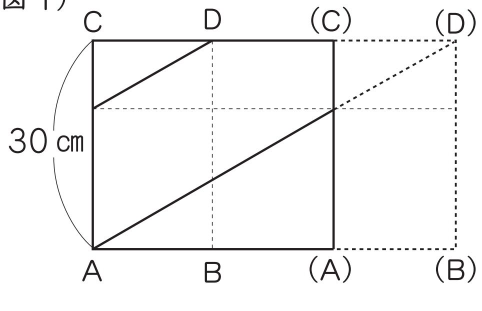
② 1.5 周するので，展開図を半周分つけたして考えるとよいです。

$30\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=5$（㎝）

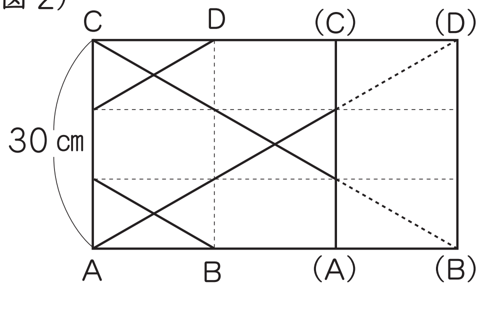
$30\times\frac{1}{2}=15$（㎝）

$30-5=25$（㎝）

（図 1）



（図 2）



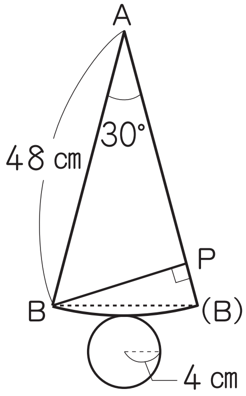
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 4

① $360 \times \frac{4}{48} = 30$（度）

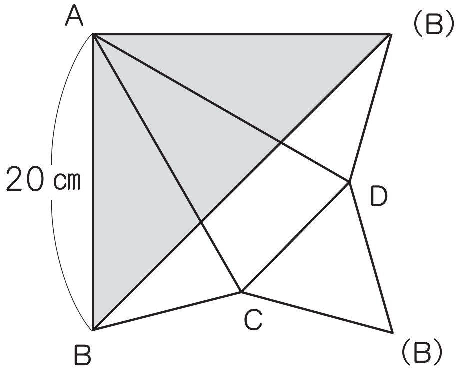
三角形ABPは正三角形の半分の直角三角形になります。

BP=$48 \times \frac{1}{2} =$ 24（cm）



② ひもより上にある部分は，右の図のかげをつけた部分です。30×3=90（度）より，Aに集まる角は直角なので，かげをつけた部分は直角二等辺三角形です。

$20 \times 20 \div 2 =$ 200（cm²）



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。